

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-44179

(P2001-44179A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 L	21/3065	H 0 1 L 21/302	B 4 G 0 0 1
C 0 4 B	35/10	C 0 4 B 35/10	Z 4 G 0 3 0
	35/44	35/44	4 G 0 3 1
	35/581	35/58	1 0 4 D 5 F 0 0 4

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-217013

(22) 出願日 平成11年7月30日 (1999.7.30)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田島羽殿町6番地

(72) 発明者 伊東 裕見子

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

(72) 発明者 中原 正博

鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

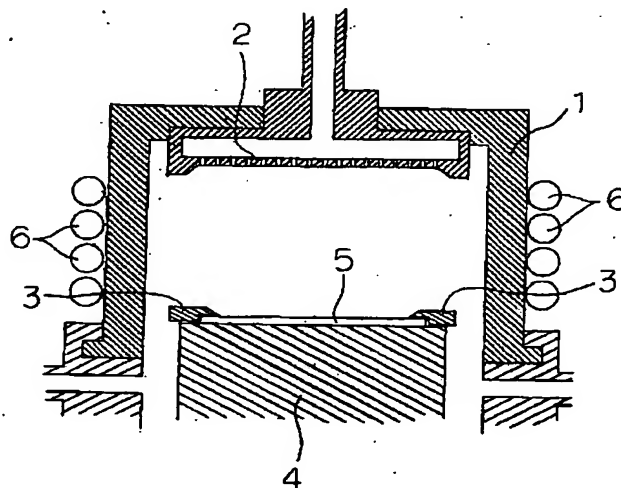
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体製造用チャンバ構成部材

(57) 【要約】

【課題】 耐プラズマ性に優れ、熱伝導性に優れた半導体製造用チャンバ構成部材を提供する。

【解決手段】 アルミナ、AlNのうち少なくとも1種を主成分とするセラミックマトリックス中に、結晶質の希土類元素含有化合物が10～60体積%の比率で分散してなる熱伝導率20W/mK以上のセラミックスで形成する。前記希土類元素含有化合物は、希土類元素-アルミナ複合酸化物、希土類元素酸化物と前記マトリックス成分との結晶質化合物の群から選ばれる少なくとも1種からなることを特徴とし、さらにセラミックスの気孔率は0.2%以下、前記セラミックマトリックスは単体で30W/mK以上の熱伝導率を有することが望ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミナ、AlNのうち少なくとも1種を主成分とするセラミックマトリックス中に、結晶質の希土類元素含有化合物が、10～60体積%の比率で分散してなる熱伝導率20W/mK以上のセラミックスからなることを特徴とする半導体製造用チャンバ構成部材。

【請求項2】 前記希土類元素含有化合物が、希土類元素－アルミナ複合酸化物、希土類元素酸化物と前記マトリックス成分との結晶質化合物の群から選ばれる少なくとも1種からなることを特徴とする請求項1記載の半導体製造用チャンバ構成部材。

【請求項3】 前記セラミックの気孔率が0.2%以下であることを特徴とする請求項1または2記載の半導体製造用チャンバ構成部材。

【請求項4】 前記セラミックマトリックスが単体で30W/mK以上の熱伝導率を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の半導体製造用チャンバ構成部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体素子・液晶素子の製造プロセス中、フッ素系及び塩素系腐食性ガス或いはフッ素系・塩素系プラズマを利用するCVD工程やドライエッチング工程、または酸素プラズマを利用してレジストを除去するアッシング工程やイオン衝撃に曝されるスパッタ工程で使用される装置の内壁材、マイクロ波導入窓、シャワーヘッド、フォーカスリング、クランプリング、シールドリング等をはじめとする半導体製造用チャンバ構成部材に関するものである。

【0002】

【従来技術】 半導体素子などの高集積回路形成に使用されるドライプロセスやプラズマコーティング等プラズマの利用は近年急速に進んでいる。半導体におけるプラズマプロセスとしては、フッ素系等のハロゲン系腐食性ガスがその反応性の高さから気相成長、エッチングやクリーニングに利用されている。

【0003】 これら腐食性ガスに接触する部材は、高い耐食性が要求される。従来より処理物以外のこれらプラズマに接触する部材は、一般にガラスや石英などのSiO₂を主成分とする材料や、ステンレス、モネル等の耐食性金属が多用されている。

【0004】 また、半導体製造時において、ウェハを支持固定するサセプタ材としてアルミナ焼結体、サファイア、AlN焼結体、SiC焼結体又はこれらをCVD法等により表面被覆したものが耐食性に優れるとして使用されている（特公平5-53872号、特開平3-217016号、特開平8-91932号参照）。また、グラファイト、窒化硼素をコーティングしたヒーター等も使用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来から用いられている石英ガラスやステンレスなどの耐食性金属を使用した部材ではプラズマ中の耐食性が不十分で消耗が激しく、特にフッ素系や塩素系プラズマに接すると接触面がエッチングされ、表面性状が変化したり、光透過性が必要とされる石英部材では、表面が次第に白く曇って透光性が低下する等の問題を生じていた。また、ステンレスなどの耐食性金属を使用した部材でも耐食性が不十分なため、腐食によって特に半導体製造においては不良品発生の原因となる。

【0006】 上記問題を解決するために、アルミナ焼結体や窒化アルミニウム焼結体、あるいは、カーボンや炭化珪素焼結体表面に炭化珪素等のセラミック膜を被覆したものが提案されている。しかしながらこれらの材料は、上記石英ガラスや耐食性金属と比較するとハロゲン系腐食性ガスに対する耐食性は優れるものの、やはりプラズマと接すると腐食が徐々に進行して、セラミック焼結体の表面や結晶粒界からハロゲン化合物が蒸発し消耗していく。

【0007】 これはプラズマ中で生成される、アルミニウム成分あるいはシリコン成分とハロゲン系ガスとの化合物の融点が低いためである。この為、さらに耐食性の高い材料が望まれていた。

【0008】 また、ドライエッチングプロセスでは、前述の耐食性だけでなくパーティクルの発生も問題となっている。これは、発生したパーティクルが半導体デバイス上のメタル配線の断線や短絡等を発生させ、デバイス特性の劣化を引き起こすためである。

【0009】 このパーティクルは、チャンバ内を構成する内壁材やクランプリング等の部材、またレジスト類がハロゲン系腐食性ガスやプラズマにより腐食されることで発生する。即ち、腐食により蒸発した化合物が、特に高耐食性材料により構成されたチャンバ内壁等に堆積を繰り返し、これが落下することでパーティクルとなる。

【0010】 この為、この蒸発したハロゲン化合物が付着物としてチャンバ内壁へ堆積するのを防ぐ目的で、ランプ等を用いてチャンバ外壁を加熱し、ハロゲン化合物を蒸発・排気させることが行われている。この為、チャンバ内に使用される部品は、耐食性だけでなく高熱伝導性も要求されている。

【0011】 これに対し本発明者らは、ハロゲン系腐食性ガス及びそのプラズマやイオン衝撃に対し高耐食性を具備する材料として、希土類元素含有化合物がハロゲン系腐食性ガス又はそのプラズマと反応してハロゲン化合物を生成したとしても融点が高く安定であり、耐食性に優れることを見出し、半導体製造のプラズマプロセス用部材として提案してきた。（特開平10-45467号、特開平10-236871号参照）しかし、これらの化合物、特にセラミック材料として実用的と考えられるY₂O₃、YAG等の希土類元素含有化合物は熱伝導率が

10 W/mK以下と低いため、チャンバ内壁の付着物堆積防止のため外部から加熱を行ってもその熱量が均一に分布せず、局所的な付着物堆積防止効果しか得られなかった。

【0012】また、従来のAlNなどの高熱伝導性基材表面に希土類元素含有化合物からなる薄膜を形成することで耐食性・均熱性の向上を図ることも提案されているが、基材と薄膜との熱膨張差により、加熱時に薄膜が剥離する等の不具合が生じていた。

【0013】従って本発明は、ハロゲン系腐食性ガス及びそのプラズマやイオン衝撃に対し高耐食性を具備すると共に、外部加熱により部材全体にわたって付着物堆積を防止するに十分な熱伝導性を有する半導体製造用チャンバ構成部材を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、ハロゲン系腐食性ガス及びそのプラズマやイオン衝撃に対する耐食性を具備し、外部加熱により部材全体にわたって付着物堆積を防止するに十分な熱伝導性も有する部材について検討を重ねた結果、アルミナ、AlNの内少なくとも1種を主成分とするセラミックマトリックス中に、結晶質の希土類元素含有化合物、特に希土類元素-アルミナ複合酸化物、希土類元素酸化物と前記マトリックス成分との結晶質化合物から選ばれる少なくとも1種を10～60体積%の比率で分散せしめたセラミックスを用いることにより、高耐食性を示すと同時に20 W/mK以上の熱伝導率を有し、加熱処理により付着物堆積を効果的に防止しうる部材が実現できることを見いだした。

【0015】さらに、前記セラミックスの気孔率が小さいほど耐食性は向上することから、気孔率は0.2%以下に抑えることが好ましい。

【0016】また、前記セラミックマトリックスが単体で30 W/mK以上の高熱伝導率を有することが、セラミック材料の熱伝導性保持に有効である。

【0017】

【発明の実施の形態】図1に半導体製造用チャンバ内部の概略図を示す。1はチャンバ壁を、2はシャワーヘッドを、3はクランプリングを、4は下部電極を、5はウェハを、6は高周波コイルを示す。このほか、平行平板型RIE装置、マイクロ波を利用したECR装置等がある。

【0018】このような装置に利用されるハロゲン系腐食性ガスとしては、SF₆、CF₄、CHF₃、ClF₃、NF₃、C₄F₈、HF等のフッ素系ガス、C₂H₂、HCl、BCl₃、CCl₄等の塩素系ガス、あるいはBr₂、HBr、BBR₃等の臭素系ガスなどがある。また、レジスト等有機物の除去にはO₂ガスを導入することにより有機物を燃焼させるアッシング(ashing)が行われている。そして、これらのハロゲン系腐食性ガスや酸素等が使用される雰囲気下でマイクロ

波や高周波が導入されるとこれらのガスがプラズマ化されることになる。

【0019】また、エッチング効果をより高めるために、ハロゲン系腐食性ガスとともに、Arなどの不活性ガスを導入してプラズマを発生させることもある。特に高密度プラズマの利用により、エッチングに対するイオン衝撃の比率が増大している。

【0020】本発明の半導体製造用チャンバ構成部材は、図1に示した1～4のような部品をはじめとした、ハロゲン系腐食性ガスあるいはそのプラズマ、イオン衝撃に曝される部材であり、他にフォーカスリング、シールドリング、防着板、またマイクロ波によりプラズマを発生させる装置においては、マイクロ波窓等の部品があげられる。

【0021】本発明は、これらのハロゲン系腐食性ガス又はそのプラズマやイオン衝撃に曝される半導体製造用チャンバ構成部材を、アルミナ、AlNのうち少なくとも1種を主成分とする高熱伝導セラミックマトリックス中に10～60体積%の結晶質の希土類元素含有化合物を分散させることにより形成したものであり、結晶質の希土類元素含有化合物として特に希土類元素-アルミナ複合酸化物、希土類元素酸化物と前記マトリックス成分との結晶質化合物を分散させたセラミック焼結体としたものである。

【0022】セラミックマトリックスとしては、比較的高耐食性かつ高熱伝導性を示すアルミナ、AlNのうち少なくとも1種を主成分とする。セラミックマトリックスの耐食性が低い場合は、それ自体の消耗が激しいためパーティクルのもととなる付着物が堆積するに至らず、加熱により付着物防止を図る必要が生じない。また、セラミックマトリックスの熱伝導率は30 W/mK以上であることが好ましい。

【0023】ところが、アルミナやAlNは腐食性ガス或いはプラズマと接触した場合、AlF₃、AlCl₃を生成する。それぞれの融点は、AlF₃：1040℃、AlCl₃：178℃であるが、特にAlF₃は昇華性を持ち、反応物の昇華・部材表面への生成・付着が著しく、また表面に生成したAlF₃の除去は非常に困難である。これに付着物堆積防止のため外部加熱を行うと、ハロゲンガスとの反応・昇華が進行し部材の消耗が激しくなる。

【0024】一方、希土類元素含有化合物は、腐食性ガス或いはプラズマと反応して高融点の安定な化合物(YF₃：1152℃、YCl₃：680℃)を形成する。従って、上記のようなセラミックマトリックス中に一定量以上の希土類元素含有化合物を分散させると、この安定な化合物により高熱伝導を有するセラミックマトリックスが保護される。その表面に堆積したレジスト等の反応物が外部加熱により蒸発しても、上記希土類元素含有化合物と腐食性ガス或いはプラズマの反応による化合物

は高融点で安定であるため蒸発・変質しない。

【0025】また、たとえ腐食が進行したとしても、マトリックス内に結晶質の希土類元素含有化合物が均一に分散していることから従来のような薄膜の剥離、消失による耐食性の低下がない。

【0026】さらに希土類元素含有化合物を希土類元素-アルミナ複合酸化物、希土類元素酸化物と前記マトリックス成分との結晶質化合物の群から選ばれる少なくとも1種によって構成することで、マトリックスとの密着性を高め、希土類元素含有化合物がセラミックス焼結体中に均一に分散し、セラミックマトリックスの熱伝導率を保持、場合によっては向上させる効果がある。

【0027】特に希土類元素含有化合物としては、希土類元素-アルミナ複合酸化物（ガーネット型、ペロブスカイト型、メリライト型等）、希土類元素-アルミニウム複合酸窒化物の群から選ばれる少なくとも1種がよい。

【0028】希土類元素含有化合物を焼結助剤として前記マトリックス成分中に添加し粒界相を形成させることは一般的に行われているが、従来の焼結助剤としての添加量では、プラズマと反応・蒸発していくマトリックス相に対し希土類元素含有化合物が粒界に点在するのみで、耐食性向上に関しては満足な効果が得られない。

【0029】かかる観点から、結晶質希土類元素含有化合物の含有量は、10～60体積%、特に20～60体積%、さらには30～60体積%とすることで、20W/mK以上の高熱伝導率を保持しつつ、耐食性を大きく向上させることが可能である。

【0030】つまり、結晶質の希土類元素含有化合物の含有量が10体積%未満の場合は、この化合物は主としてマトリックスの粒界相として存在し、腐食性ガス或いはプラズマと接触した場合に保護膜を形成するに至らず耐食性向上効果が期待できない。さらにマトリックスの腐食進行に対して点在或いは局在する希土類元素含有化合物のみが残留してパーティクル化する場合がある。

【0031】また希土類元素含有化合物自体の熱伝導率は一般に10W/mK程度であり、その含有量が60体積%を超えると希土類元素含有化合物がセラミックマトリックス中で連続性を持つため耐食性は大幅に向上するが、全体の熱伝導率が低下し20W/mK以上とならず、加熱による効果的な付着物堆積防止が望めない。

【0032】耐食性向上と熱伝導率20W/mK以上を両立させる場合、希土類元素含有化合物の含有量は、具体的にはマトリックスを形成するセラミックス及び希土類元素の種類によって変えることが好ましい。例えば、イオン半径が小さい希土類元素の場合にはやや少な目、イオン半径が大きい希土類元素の場合にはやや多目にすることが望ましい。

【0033】例えばY、Er、Yb等イオン半径が小さい元素については希土類元素含有化合物が比較的熱伝導

率の高いガーネット構造をとりやすいため、セラミックマトリックスをアルミナとした場合には特に25～55体積%、さらには35～50体積%であることが好ましい。AlNとした場合には特に30～60体積%、さらには40～55体積%であることが好ましい。

【0034】希土類元素をイオン半径の大きいLa、Ce、Ndとした場合には、希土類元素含有化合物は比較的熱伝導率の低いペロブスカイト構造をとりやすく、セラミックマトリックスをアルミナとした場合には特に25～50体積%、さらには35～40体積%であることが好ましい。AlNとした場合には特に30～55体積%、さらには35～45体積%であることが好ましい。

【0035】さらにセラミックス中に分散している希土類元素含有化合物は結晶質である必要がある。物質の熱伝導率は主としてフォノンの伝播に依存しており、結晶性が低下するとフォノンがその欠陥部で散乱され熱伝導率が低下するためである。

【0036】また、セラミックスの気孔率が0.2%以下、特に0.1%以下の緻密体とすることにより、よりいっそうの耐食性向上を図ることが可能である。即ち、気孔が存在すると、気孔のエッジ部分にて異常放電を生じたり、表面に露出した気孔内部に腐食ガスが滞留するため気孔付近で腐食を受けやすく、気孔率が0.2%を超えると、腐食の進行が加速され易くなるためである。

【0037】なお、セラミック焼結体中の結晶相についてはX線回折で、希土類元素含有化合物の含有量についてはセラミックマトリックスと希土類元素含有化合物結晶の混合物系をX線回折測定して検量線を作成することにより、気孔率についてはアルキメデス法によりそれぞれ求めることができる。

【0038】図1に示すような、ハロゲン系腐食性ガスやそのプラズマ及びイオンスパッタに曝される部分に、本発明より構成される焼結体を適用する事によって、優れた耐食性を示すと共に加熱により部材全体に均一に熱が分布し、析出物堆積防止に効果を有する。

【0039】このような半導体製造用チャンバ構成部材は、例えば以下のような方法で製造することが出来る。

【0040】セラミックマトリックスを形成するセラミック原料に、所定量の希土類元素酸化物1種以上を添加して混合する。このとき、希土類元素酸化物とアルミナとを添加したり、例えばYAG、YAM等の希土類元素酸化物とアルミナの複合酸化物を添加しても良い。

【0041】具体的には、セラミックマトリックスがアルミナの場合は、溶媒として純水或いはアルコール等の有機溶剤を使用する。必要に応じてバインダとしてパラフィンワックス、PVA等を添加する。その混合原料を造粒、成形し、必要に応じて生加工、脱バインダ処理を行う。そのようにして作製した成形体を、通常は空気中、添加した希土類元素の性質によっては非酸化雰囲気中1400～1800℃にて焼成する。

【0042】AlNの場合は溶媒としてアルコール、トルエン等の有機溶剤を使用する。アルミナの場合と同様必要に応じてバインダを添加し、その混合原料を造粒、成形し、加工する。脱バインダが必要な場合は、真空中或いは窒素雰囲気中にて処理することが好ましい。その成形体を、窒素雰囲気中1500～1900℃にて焼成する。また、1800℃以上で焼成する場合はAlNの分解を防止するため加圧雰囲気にて焼成することが好ましい。

【0043】粉体あるいは成形体を加圧焼成した後、所定形状に加工しても構わない。また、まず分解部品を作製し、それらを既存の方法で接着・接合する事により部材を形成することも出来る。さらに、こうして得られたセラミック部材に熱間静水圧プレスを施し、気孔率の低減、緻密化を図ることもできる。

【0044】

【実施例】純度99.9%のアルミナ原料を用い、純度99.9%のY₂O₃、Yb₂O₃、CeO₂を所定量添加した。AlNは純度99.9%、酸素含有量0.2%の原料を用い、同じく純度99.9%のY₂O₃、Yb₂O₃、CeO₂所定量に加えて、結晶相を形成するのに必要なAl₂O₃（純度99.9%）を添加した。また、SiO₂は純度99.99%の非晶質原料を使用し、同様に所定量のY₂O₃、Yb₂O₃、CeO₂（及び希土類元素化合物結晶相を形成するのに必要なAl₂O₃）を添加した。

【0045】これらの原料粉体にバインダとしてパラフィンワックスを添加し、IPAを溶媒としてボールミルにて混合し、乾燥、造粒した後加圧成形した。

【0046】その成形体を真空中にて脱脂し、アルミナは大気中（CeO₂添加成形体については窒素中）にて

1500～1750℃、AlNは窒素加圧下にて1700～1800℃、SiO₂は還元雰囲気中1400～1500℃にて焼成し、気孔率1%以下のセラミックスを作製した。

【0047】セラミックス中の結晶相は、粉末X線回折法により同定した。又その希土類元素含有化合物結晶相の含有量は、あらかじめセラミックマトリックスと希土類元素含有化合物結晶の混合物系をX線回折測定する事によって作成した検量線から求めた。熱伝導率はレーザーフラッシュ法により測定し、気孔率はアルキメデス法から算出した。

【0048】エッチング率についてはフッ素系及び塩素系のプラズマに曝した場合のエッチング率について評価した。評価方法としては、各セラミックスについて20mm角で厚みが1mmの試験片を作製し、表面を鏡面加工したものを試料とし、RIE（リアクティブ・イオン・エッチング）装置を用いてフッ素系はCF₄、塩素系はCl₂にてプラズマエッチングテストを行い、テスト前後の重量変化からエッチング率を算出した。

【0049】パーティクルの有無は、各セラミックスを直径8インチ、厚さ2mmの円板に加工し、片面を鏡面研磨してプラズマエッチング処理した後、エッチング面に8インチのSiバーজনウェハを接触させ、Siウェハの接触面の凹凸をレーザー散乱によって検出し、パーティクルカウンタにて0.3μm以上のパーティクル個数を計数した。

【0050】エッチングテスト時のパラメータは、ガス流量100sccm、エッチング圧力5Pa、RF出力1.0W/cm²、エッチング時間を5時間とした。

【0051】

【表1】

試料 No.	マトリックス相	熱伝導率(単 (W/mK))	分散相の種	分散相 含有量 (vol%)	焼成温度 (°C)	セラミックスの 熱伝導率 (W/mK)	気孔率 (%)	CF ₄ プラズマ		Cl ₂ プラズマ	
								エッチング (nm/min)	パーティクル (個/8inch)	エッチング (nm/min)	パーティクル (個/8inch)
* 1	Al ₂ O ₃	33.0	Y ₃ Al ₅ O ₁₂	5	1750	28.0	0.1	7.5	50	7.9	40
2			Y ₃ Al ₅ O ₁₂	12	1700	27.0	0.1	4.2	28	4.7	25
3			Y ₃ Al ₅ O ₁₂	30	1600	26.0	0.0	2.5	17	2.2	16
4			Y ₃ Al ₅ O ₁₂	30	1575	25.0	0.1	2.7	18	2.3	17
5			Y ₃ Al ₅ O ₁₂	30	1550	24.0	0.3	3.5	19	3.2	19
6			Y ₃ Al ₅ O ₁₂	30	1500	20.0	1.0	4.0	28	4.5	27
7			Y ₃ Al ₅ O ₁₂	55	1600	20.0	0.1	2.2	18	2.2	15
* 8			Y ₃ Al ₅ O ₁₂	65	1600	15.0	0.1	2.1	42	1.8	40
9			Y ₂ Al ₂ O ₃	15	1650	28.0	0.1	4.5	26	4.1	24
10			Y ₂ Al ₂ O ₃	35	1600	25.0	0.1	2.9	23	2.9	20
11			Yb ₂ Al ₅ O ₁₂	40	1650	25.0	0.1	2.7	22	2.1	16
12			CeAlO ₃	30	1600	21.0	0.1	2.7	24	2.4	19
* 13	AlN	90.0	Y ₃ Al ₅ O ₁₂	5	1850	66.0	0.1	7.1	85	7.5	77
14			Y ₃ Al ₅ O ₁₂	12	1800	60.0	0.1	4.8	29	4.4	26
15			Y ₃ Al ₅ O ₁₂	30	1750	52.0	0.1	2.4	28	1.8	24
16			Y ₃ Al ₅ O ₁₂	30	1725	58.0	0.2	2.6	27	2.5	24
17			Y ₃ Al ₅ O ₁₂	30	1700	52.0	0.5	3.3	28	3.1	27
18			Y ₃ Al ₅ O ₁₂	55	1700	31.0	0.1	2.1	25	2.6	21
* 19			Y ₃ Al ₅ O ₁₂	65	1700	19.0	0.1	2.4	48	2.9	44
20			YAION	15	1750	69.0	0.1	4.4	27	4.0	24
21			YAION	35	1750	61.0	0.1	2.5	24	2.4	23
22			Yb ₂ Al ₅ O ₁₂	40	1700	59.0	0.1	2.1	27	1.9	20
23			CeAlO ₃	30	1800	48.0	0.1	2.2	25	2.1	21
* 24	SiO ₂	0.2	Y ₂ O ₃ ・2SiO ₂	20	1450	0.3	0.0	55.0	68	25.0	55
* 25			Y ₂ O ₃ ・2SiO ₂	60	1400	4.0	0.0	24.0	170	12.0	130
* 26			Yb ₂ O ₃ ・2SiO ₂	20	1450	0.3	0.0	58.0	53	23.0	48
* 27			CeAlO ₃	30	1500	0.2	0.0	37.0	140	18.0	96

*印は本発明の対象範囲外

【0052】表1の結果から、本発明のセラミック材料である試料No. 2～7、9～12、14～18、20～23はいずれも20W/mK以上の熱伝導率を維持すると共に、フッ素系、塩素系いずれのプラズマに対しても5nm/min以下の高耐食性を有していた。

【0053】また、試料No. 3～6、または15～17に関しては、気孔率が0.2%以下である場合にフッ素系、塩素系いずれに対しても特に3nm/min以下の高耐食性を示した。

【0054】希土類元素含有化合物の含有量が所定量よりも少ない試料No. 1、13はセラミックマトリックスを腐食性のプラズマから保護することが出来ず腐食が進行している。又逆に試料No. 8、19のように希土類元素含有化合物の含有量が60体積%を越えると、セラミックマトリックスの熱伝導性が著しく阻害され、セラミックスの熱伝導率が20W/mKよりも低下してしまっている。

【0055】また、セラミックマトリックスがそれ自体耐食性の低いSiO₂の場合には、希土類元素含有化合物を添加しても耐食性向上効果は乏しく、さらにSiO₂自体の熱伝導率が30W/mKよりも小さいため、作製した希土類元素含有酸化物分散セラミックスの熱伝導

率は20W/mKよりも大きくなることはなかった。

【0056】

【発明の効果】以上詳述したとおり、本発明の半導体製造用チャンバ構成部材は、ハロゲン系腐食性ガス又はそのプラズマやイオン衝撃に曝される部材を、高熱伝導セラミックマトリックス中に結晶質の希土類元素含有化合物を所定量分散させることにより、耐食性向上と共に熱伝導性を一定値以上に維持することで付着物堆積防止効果を高め、さらには気孔率を0.2%以下とすることで、プラズマに対する耐食性を向上させることができる。

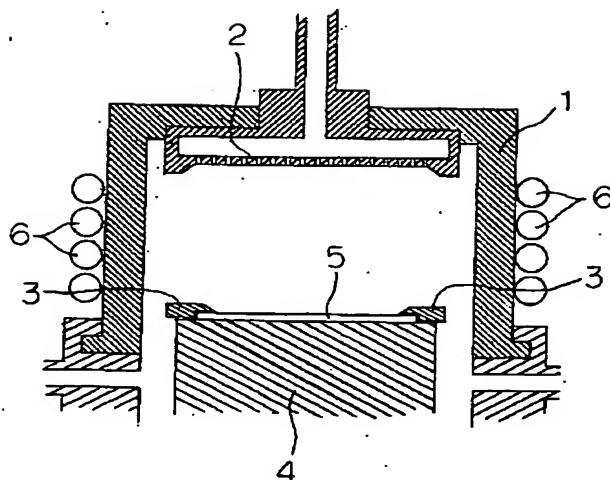
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体製造用チャンバ構成部材の応用例であるエッチング装置内部の概略図である。

【符号の説明】

1. チャンバ壁
2. シャワーヘッド
3. クランプリング
4. 下部電極
5. ウェハ
6. 高周波コイル

【図1】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4G001 BA03 BA08 BA09 BA11 BA36
 BB03 BB09 BB11 BB36 BD01
 BD38 BE33
 4G030 AA11 AA12 AA14 AA36 AA51
 BA21 BA33 GA05 GA14 GA17
 4G031 AA07 AA08 AA29 AA38 BA21
 BA26 CA01
 5F004 BA04 BA14 BB29 BD01 DA00
 DA01 DA04 DA05 DA11 DA16
 DA17 DA18 DA20 DA23 DA26
 DA29 DB26